

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-167756

(43)Date of publication of application : 25.06.1996

(51)Int.Cl.

H01S 3/18

(21)Application number : 06-308748

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 13.12.1994

(72)Inventor : HAYASHI TAKESHI
TSUNETSUGU HIDEKI

(54) SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING DEVICE ELEMENT ARRAY MODULE

(57)Abstract:

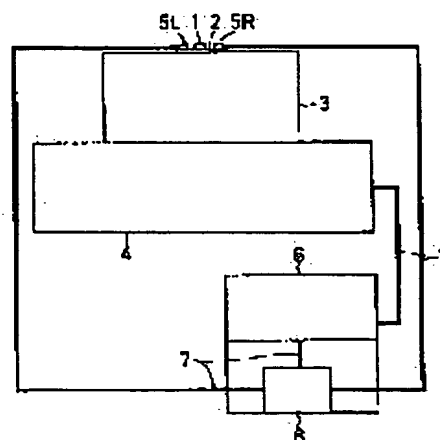
PURPOSE: To provide a semiconductor light emitting device element array module whose performance deterioration such as the drift of the wavelength of light emitted by a semiconductor light emitting device etc., is little against the variations of heat generated by the semiconductor light emitting device.

CONSTITUTION: Concerning to a semiconductor light emitting device element array module composed of a semiconductor light emitting device element array 1, a board 2 for loading it and leading-in heat, a heat diffusing member 3, temperature detecting elements, an electronic cooling element 4, and a temperature controller 6, at least a pair of temperature detecting elements 5L, 5R are provided to interpose the semiconductor light emitting element array 1, and the temperature controller 6 has a frontstage signal processing part 8 which monitors the variations of the detected temperatures of the temperature detecting elements 5L, 5R, and outputs a detected temperature having a larger variation. On the basis of a control signal outputted from this front-stage signal processing part 8, the temperature controller 6 controls the electronic element 4.

(b)



(a)



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-167756

(43)公開日 平成8年(1996)6月25日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 S 3/18

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-308748

(22)出願日 平成6年(1994)12月13日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 林 剛

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 恒次 秀起

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 磯野 道造

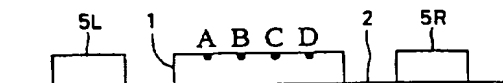
(54)【発明の名称】 半導体発光素子エレメントアレイモジュール

(57)【要約】

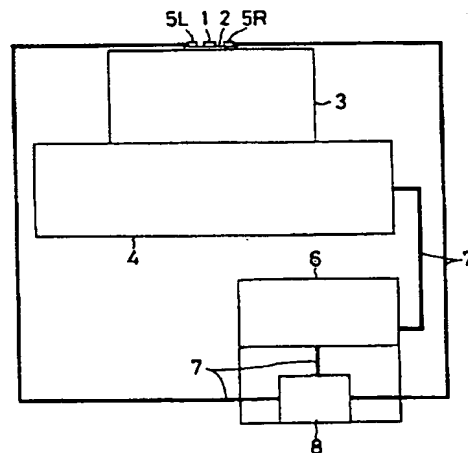
【目的】半導体発光素子エレメントの発熱量の変動に対して、半導体発光素子エレメントの発光波長のドリフトなどの性能劣化が少ない半導体発光素子エレメントアレイモジュールを提供することを目的とする。

【構成】半導体発光素子エレメントアレイ1とその装架兼熱導入用板2と熱拡散用部材3と検温素子と電子冷却素子4と温度制御装置6とで構成される半導体発光素子エレメントアレイモジュールにおいて、前記半導体発光素子エレメントアレイ1を左右に挟む位置に検温素子5L、5Rを少なくとも1個づつ配置し、前記温度制御装置6は、前記検温素子5L、5Rの検出温度の変動を監視し、変動の大きな方の検出温度を出力する前段信号処理部8を有し、この前段信号処理部8から出力された制御信号に基づいて前記温度制御装置6が前記電子冷却素子4を制御することを特徴とする半導体発光素子エレメントアレイモジュール。

(b)



(a)



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体発光素子エレメントアレイと半導体発光素子エレメントアレイの装架兼熱導入用板と熱拡散用部材と検温素子と電子冷却素子と温度制御装置とで構成される半導体発光素子エレメントアレイモジュールにおいて、前記半導体発光素子エレメントアレイを左右に挟む位置に検温素子を少なくとも1個づつ配置し、前記温度制御装置は、前記検温素子の検出温度の変動を監視し、変動の大きな方の検出温度を出力する前段信号処理部を有し、この前段信号処理部から出力された制御信号に基づいて前記温度制御装置が前記電子冷却素子を制御することを特徴とする半導体発光素子エレメントアレイモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、熱特性の安定化を図った半導体発光素子エレメントアレイモジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体発光素子エレメントアレイは、半導体発光素子エレメントが一つのチップに多数形成されており、将来の大容量並列光通信装置や並列光情報処理装置への適用が期待されている。ところが、半導体発光素子エレメントの特性が温度に対して非常に敏感に変動するため、半導体発光素子エレメントの温度制御が重要な課題となっていた。

【0003】例えば、光周波数分割多重(Frequency Division Multiplexing FDM)通信では、各チャネルの搬送波となる光の波長はオングストローム単位で設定される。一例として、100チャネルFDM実験システムでは、波長間隔は約0.8オングストロームで設計されている(参考文献:H.Toba, K.Oda, K.Nakanishi, N.Shibata, K.Nosu, N.Takano, and M.Fukuda, "A 100-channel optical FDM transmission/distribution at 622 Mb/s over 50km" IEEE J.Lightwave Technol., vol. LT-8, pp. 1396-1401, Sept. 1990.)。

【0004】これに対して、光源となる半導体レーザダイオード素子は、発振波長の温度依存が通常1オングストローム/℃程度であるため、半導体レーザダイオード素子の動作温度が1℃程度変化しても、通信システムに重大な障害をもたらすことになる。特に半導体レーザダイオード素子が一つのチップに多数形成されている半導体レーザダイオード素子アレイでは、ある半導体レーザダイオード素子が故障し、この半導体レーザダイオード素子の発熱量が変動した場合、自らの動作温度変化のみならず、他の半導体レーザダイオード素子の動作温度も変化させてしまうので、場合によっては、被害が故障半導体レーザダイオード素子が担当するチャネル以外のチャネルにも及ぶことになる。

【0005】図4の(a)は従来の半導体発光素子アレイモジュールの構成例を示す正面図で、(b)は部分拡大図である。この図において、1は半導体発光素子エレメントアレイであり、図においては説明を簡単にするため複数の半導体発光素子エレメントが、紙面に沿ってA, B, C, Dで示すように4個一列に配列されるとともに、それらが紙面に垂直に延長している状態で順次配列されている構成を有するものとする。2は半導体発光素子エレメントアレイ1の装架兼熱導入用板であり、通常はダイヤモンドなどの熱良導体で作られる。3は熱拡散用部材であり、通常は銅あるいはアルミニウムなどの熱良導金属で作られる。4は電子冷却素子である。5は検温素子であり、半導体発光素子エレメントアレイ1の温度を検知するため、半導体発光素子エレメントアレイ1の装架兼熱導入用板2上に設置されている。前記電子冷却素子4の温度制御装置6は、前記検温素子5からの温度情報に基づいて、電子冷却素子4の冷却を一定に保つように電子冷却素子4を制御する。7は電子冷却素子4と温度制御装置6と検温素子5などの結線を示している。

【0006】ここで、以下の諸元で半導体発光素子エレメントアレイモジュールの二次元熱解析を試みる。半導体発光素子エレメントアレイ1はインジウム燐(熱伝導率68W/mK)であり、その寸法は幅4mm×厚さ80μmで、この上面に500μm間隔で4つの半導体発光素子エレメントA, B, C, D(発熱量は各々0.3W)が形成されている。半導体発光素子エレメントアレイ1の装架兼熱導入用板2はダイヤモンド(熱伝導率2000W/mK)であり、その寸法は幅6mm×厚さ300μmである。

【0007】熱拡散用部材3は銅(熱伝導率390W/mK)であり、その寸法は16mm×厚さ10mmである。検温素子5は、半導体発光素子エレメントアレイ1から500μm離れた位置に設置したとする。熱拡散用部材3と電子冷却素子4の接線は等温条件とする。この一例を二次元熱解析した結果を図5の(a)に示す。半導体発光素子エレメントの温度上昇は、半導体発光素子エレメントAと半導体発光素子エレメントDが7.1221℃、半導体発光素子エレメントBと半導体発光素子エレメントCが7.2395℃、検温素子5の検出温度は2.3891℃となった。

【0008】この半導体発光素子エレメントアレイモジュールでは、検温素子5の検知温度の上昇を補償するように温度制御がなされるから、半導体発光素子エレメントアレイモジュールの温度は、半導体発光素子エレメントが全て発振停止している時の温度から2.3891℃だけ電子冷却素子4で冷やされる。その結果として半導体発光素子エレメントは、前記温度上昇分から2.3891℃分差し引き、半導体発光素子エレメントAと半導体発光素子エレメントDが4.733℃、半導体発光素

3

子エレメントBと半導体発光素子エレメントCが4. 8504℃だけ、発振停止状態から高い温度で動作することとなる。

【0009】次に、半導体発光素子エレメントAが故障して、発振が停止（すなわち、発熱が停止）したとする。二次元熱解析した結果を図5の（b）に示す。半導体発光素子エレメントの温度上昇は、半導体発光素子エレメントBが6. 5092℃、半導体発光素子エレメントCが6. 5833℃、半導体発光素子エレメントDが6. 5210℃、検温素子5の検知温度は1. 8639℃であるから、半導体発光素子エレメントの動作温度は、前記温度上昇分から1. 8639℃分差し引き、半導体発光素子エレメントBが4. 6453℃、半導体発光素子エレメントCが4. 7194℃、半導体発光素子エレメントDが4. 6571℃となる。4つの半導体発光素子エレメントが全て動作している場合（図5の

（a）参照）とくらべると、半導体発光素子エレメントAの故障により、半導体発光素子エレメントBは-0. 0877℃、半導体発光素子エレメントCは-0. 1310℃、半導体発光素子エレメントDは-0. 1933℃だけ動作温度に変動が生じる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、半導体発光素子エレメントアレイ中の任意の半導体発光素子エレメントの発熱量変動による他の半導体発光素子エレメントの動作温度の変動を改善することが課題である。すなわち、自身以外の半導体発光素子エレメントの発熱量の変動に対して、半導体発光素子エレメントの発光波長のドリフトなどの性能劣化が少ない半導体発光素子エレメントアレイモジュールを提供することが目的である。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明では、前記課題を解決するために、半導体発光素子エレメントアレイと半導体発光素子エレメントアレイの装架兼熱導入用板と熱拡散用部材と検温素子と電子冷却素子と温度制御装置とで構成される半導体発光素子エレメントアレイモジュールにおいて、前記半導体発光素子エレメントアレイを左右に挟む位置に検温素子を少なくとも1個づつ配置し、前記温度制御装置は、前記検温素子の検出温度の変動を監視し、変動の大きな方の検出温度を出力する前段信号処理部を有し、この前段信号処理部から出力された制御信号に基づいて前記温度制御装置が前記電子冷却素子を制御するようにした半導体発光素子エレメントアレイモジュールとしたものである。

【0012】

【作用】この発明の半導体発光素子エレメントアレイモジュールは、半導体発光素子エレメントアレイを左右に挟む位置に検温素子を複数配置し、温度制御装置では複数の検温素子の検出温度の変動を監視し、その変動の大きな方の検出温度を制御信号として、電子冷却素子を制

4

御するため、半導体発光素子エレメントの動作温度の安定性が従来よりも高い半導体発光素子エレメントアレイモジュールが実現できる。

【0013】

【実施例】図1の（a）はこの発明の第1の実施例による半導体発光素子エレメントアレイモジュールの構成を示す正面図で、（b）は部分拡大図である。図1において、図4との対応部分については同一符号を付け、詳細な説明は省略する。ただし、検温素子は半導体発光素子エレメントアレイを左右に挟む位置に、検温素子5Lと5Rを配置し、これらの検温素子が検出する変動の大きな方の検出温度を制御信号として出力する前段信号処理部8を有する。

【0014】この一例を、図4の従来構成と同等の諸元で二次元熱解析した結果を図2の（a）に示す。半導体発光素子エレメントの温度上昇は半導体発光素子エレメントAと半導体発光素子エレメントDが7. 1221℃、半導体発光素子エレメントBと半導体発光素子エレメントCが7. 2395℃、検温素子の検出温度は検温素子5L、5R共に2. 3891℃となった。前段信号処理部8は2. 3891℃の温度情報を温度制御装置6に出力し、この温度変動を補償するように電子冷却素子4が半導体発光素子エレメントアレイモジュールを冷やすので、発振停止状態から半導体発光素子エレメントAと半導体発光素子エレメントDが4. 733℃、半導体発光素子エレメントBと半導体発光素子エレメントCが4. 8504℃だけ高い温度で動作することとなる。すなわち、従来の半導体発光素子エレメントアレイモジュールとなら違いは生じない

30

【0015】次に、半導体発光素子エレメントAが故障して、発熱が停止したとする。二次元熱解析した結果を図2の（b）に示す。半導体発光素子エレメントの温度上昇は、半導体発光素子エレメントBが6. 5092℃、半導体発光素子エレメントCが6. 5833℃、半導体発光素子エレメントDが6. 5210℃、検温素子の検出温度は、検出素子5Lが1. 7087℃、検温素子5Rが1. 8639℃であった。発熱が停止した半導体発光素子エレメントAは、検温素子5Rにくらべて検温素子5Lの近傍に存在するため、検温素子5Lの方が、半導体発光素子エレメントAの発熱停止による温度変化を正確に検出でき、その結果として検知温度の変動が大きい。前段信号処理部8は検知温度の変動が大きい方、すなわち検温素子5Lの1. 7087℃の温度情報を温度制御装置6に出力し、この温度変動を補償するように電子冷却素子4が半導体発光素子エレメントアレイモジュールを冷やす。

40

【0016】この結果、半導体発光素子エレメントの動作温度の上昇は、前記温度上昇分から1. 7087℃分差し引き、半導体発光素子エレメントBが4. 8005℃、半導体発光素子エレメントCが4. 8746℃、半

50

5

導体発光素子エレメントDが4.8123℃となる。4つの半導体発光素子エレメントが全て動作している場合(図2の(a)参照)とくらべると、半導体発光素子エレメントAの故障により、半導体発光素子エレメントBは+0.0675℃(従来例では-0.0877℃)、半導体発光素子エレメントCは+0.0242℃(従来例では-0.1310℃)、半導体発光素子エレメントDは+0.0381℃(従来例では-0.1933℃)だけ、動作温度に変動が生じる。このように、この発明では半導体発光素子エレメントAの故障による他の半導体発光素子エレメントの動作温度の変動は、従来構成よりも小さくなる。

【0017】(実施例2)図3はこの発明の第2の実施例による半導体発光素子エレメントアレイモジュールの構成を示す。この発明の第2の実施例は、構成要素およびその動作は、この発明の第1の実施例と全く同じである。従って、図5との対応部分については同一符号を付け詳細な説明は省略する。相違する点は、第1の実施例では検温素子5L、5Rが通常のバルク形状の素子であるのに対して、実施例2では検温素子5L、5Rが半導体発光素子エレメントアレイの装架兼熱導入用板2に薄膜状に形成されている点である。実施例1ではバルク形状の検温素子を半導体発光素子エレメントアレイの装架兼熱導入用板2に装架するための“ろう材”、“接着材”などの存在、さらには検温素子自体がバルク形状であるための、自身での検出温度の低下があるが、第2の実施例ではこのような検出温度の低下は存在しない。したがって、第1の実施例と比べれば、発明の効果が大きい。

【0018】なお、以上説明した実施例では、半導体発光素子エレメントアレイの左右にそれぞれ1個の検温素子を配置した場合について説明したが、それぞれ複数個の検温素子を配置して、最も温度変動の大きな検温素子からの温度情報に基づいて温度制御をしてもよい。

【0019】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように、半導

6

体発光素子エレメントアレイモジュールの構成では、半導体発光素子エレメントアレイを左右に挟む位置に検温素子を複数配置し、温度制御装置では複数の検温素子の検出温度の変動を監視し、その変動の大きな方の検出温度を制御信号として、電子冷却素子を制御するため、半導体発光素子エレメントの動作温度の安定性が従来よりも高い半導体発光素子エレメントアレイモジュールが実現できる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】この発明の第1の実施例による半導体発光素子エレメントアレイモジュールの構成を示す図である。

【図2】この発明の第1の実施例による半導体発光素子エレメントアレイモジュールの半導体発光素子エレメントの温度が動作状態の変動でどのように変動するかを説明する図である。

【図3】この発明の第2の実施例による半導体発光素子エレメントアレイモジュールの構成を示す図である。

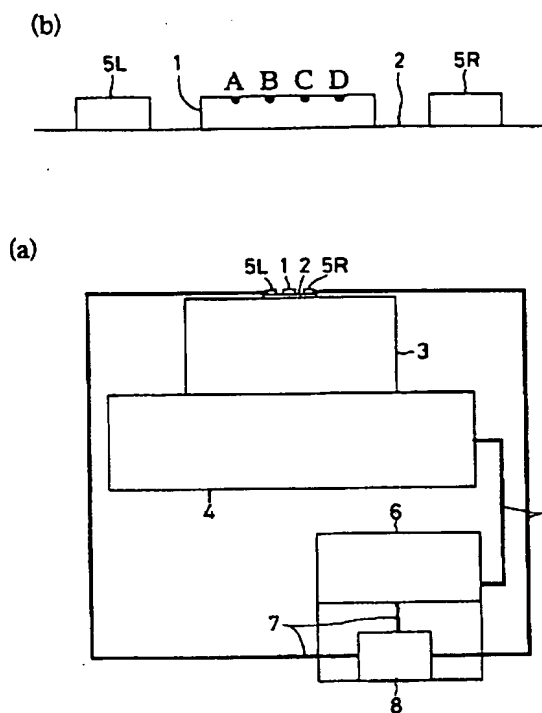
【図4】従来技術による半導体発光素子エレメントアレイモジュールの構成を示す図である。

20 【図5】従来技術による半導体発光素子エレメントアレイモジュールの半導体発光素子エレメントの温度が動作状態の変動でどのように変動するかを説明する図である。

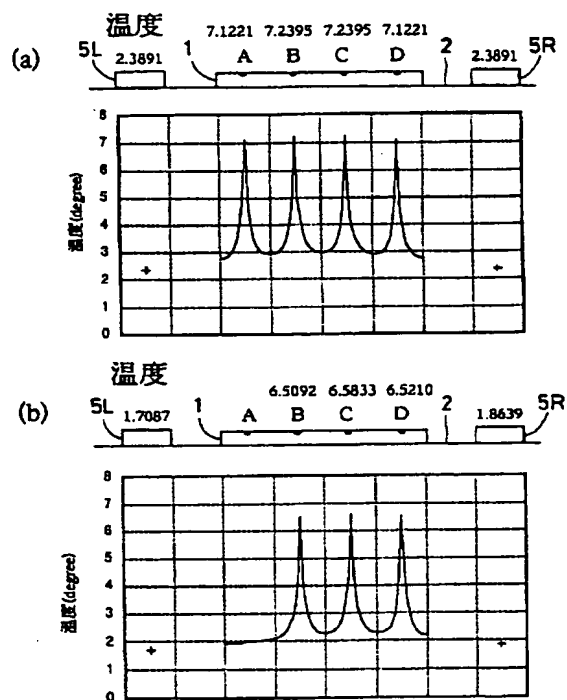
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------------------|
| 1 | 半導体発光素子エレメントアレイ |
| 2 | 半導体発光素子エレメントアレイの装架兼熱導入用板 |
| 3 | 熱拡散用部材 |
| 4 | 電子冷却素子 |
| 5 | 検温素子 |
| 5L | 検温素子 |
| 5R | 検温素子 |
| 6 | 温度制御装置 |
| 7 | 結線 |
| 8 | 前段信号処理部 |

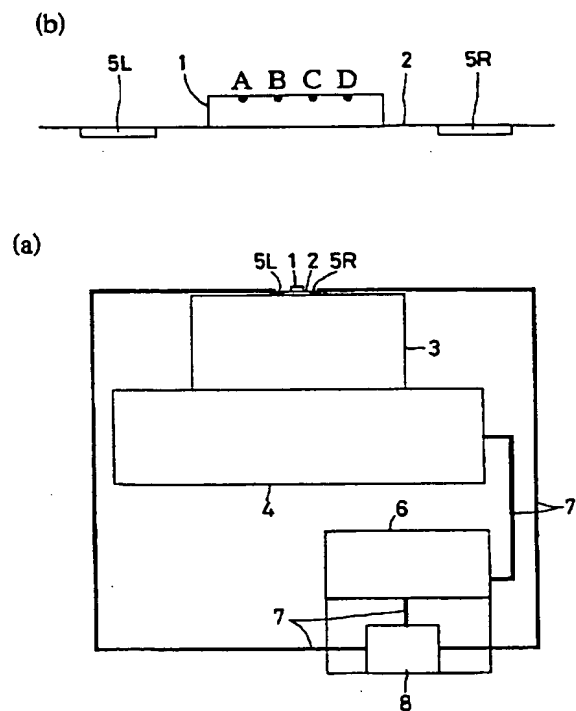
【図 1】



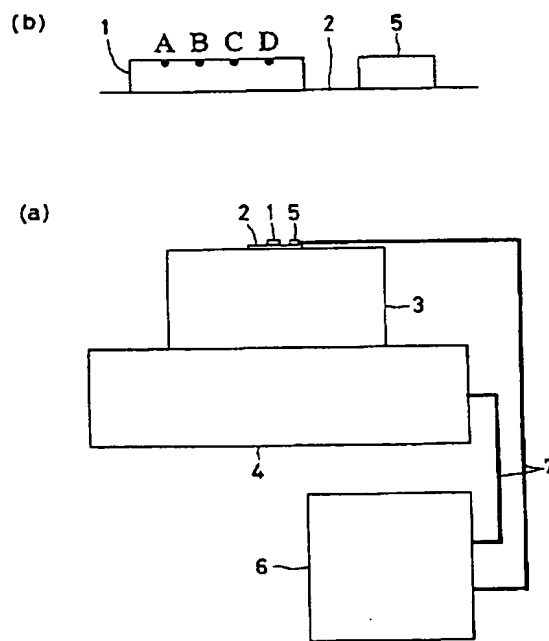
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

